

⑤ Int.Cl.⁴

H 01 P 1/26

識別記号

庁内整理番号

7741-5J

④ 公開 昭和62年(1987)4月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 マイクロ波終端器

⑭ 特 願 昭60-212831

⑮ 出 願 昭60(1985)9月25日

⑯ 発 明 者 福 井 元 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑰ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑱ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称 マイクロ波終端器

2. 特許請求の範囲

(1) くさび状マイクロ波吸収体の先端が矩形導波管の内壁面上に位置するようにくさび状マイクロ波吸収体が矩形導波管内に配置されたマイクロ波終端器において、前記マイクロ波吸収体の先端が位置する導波管壁には、該マイクロ波吸収体の先端部の厚さに実質的に相当する高さの段が、マイクロ波入射方向から見て該マイクロ波吸収体より前に設けられており、該段の頂部より導波管の入射側へ導波管壁が滑らかに連続していることを特徴とするマイクロ波終端器。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、マイクロ波終端器に関するものであり、更に詳述するならば、くさび状マイクロ波吸

収体の先端が矩形導波管の内壁面上に位置するようにくさび状マイクロ波吸収体が矩形導波管内に配置されているマイクロ波終端器に関するものである。

従来の技術

現在、様々な形式の導波管形マイクロ波終端器が、マイクロ波の伝送器である導波管回路の成端として、また、結合空洞型進行波管の回路分割部に使用されるマイクロ波終端部としてなど、様々な部分に使用されている。

そのような導波管形マイクロ波終端器には、動作波長の $\frac{1}{2}$ 波長の閉路を持ついわゆるチョーク構造の短絡板を導波管内に配置した形式のもの、導波管の中心軸上に先端が位置するような先端三角形のマイクロ波吸収材料板を導波管内に配置した形式のもの、一端がくさび状となった板状またはブロック状のマイクロ波吸収体を導波管内に配置した形式のもの、導波管の内面にマイクロ波吸収材料を貼り付けた形式のものなど様々なものがあ

る。その中で、くさび状マイクロ波吸収体を導波管内に配置したものが、構造が簡単で製造が容易である点から、比較的広く使用されている。

第2図(a)及び(b)は、そのような形式のマイクロ波終端器の概略斜視図である。第2図(a)に示すマイクロ波終端器は、矩形導波管1の中心線上に沿って且つ電界面に平行に、くさび状の板状マイクロ波吸収板2を配置してなるものであり、第2図(b)に示すマイクロ波終端器は、第2図(a)の板状マイクロ波吸収体2の厚さをあたかも矩形導波管の幅までに広げたように、矩形導波管1の中にくさび状のブロック状マイクロ波吸収体3を配置してなるものである。

これら板状マイクロ波吸収体2やブロック状マイクロ波吸収体3のくさび部分のテーパは、導波管の特性インピーダンスとの整合をとるためのものであり、インピーダンスが不連続になるのを防止しているものである。かかる状態において、マイクロ波はそれら板状マイクロ波吸収体2やブロック状マイクロ波吸収体3に吸収され、無反射終

端が実現される。

発明が解決しようとする問題点

以上のようなくさび形マイクロ波吸収体を配置したマイクロ波終端器を詳細に検討するならば、第3図の縦断面図に示すように、矩形導波管1の開放端には、一般に、他の導波管との接続を行うためのフランジ4が設けられている。更に、その矩形導波管1内には、その閉端部に達しているときには少なくとも矩形導波管の高さに達するくさび状マイクロ波吸収体5が配置されている。なお、参照番号6で示す矢印は、マイクロ波の入射方向を示す。

上述したマイクロ波終端器において、入射したマイクロ波を、いかに反射することなく、吸収するかということが最大の問題である。すなわち、マイクロ波終端器は、その反射係数の大きさにより特性が判断されるものである。従って、従来技術によるマイクロ波終端器にあっては、この反射係数を小さくするため、マイクロ波吸収体が存在

することによる導波管内の特性インピーダンスのマイクロ波進行方向における変化をゆるやかなものとするように、マイクロ波吸収体は、上記のようにテーパをつけたくさび状としている。

しかしながら、通常、セラミックなどから製造されるマイクロ波吸収体は、その強度を保つために、くさび形状の先端部をあまり薄くすることはできない。そこで、従来は、先端部に0.5mm程度以上の厚さを残したくさび形とすることが一般的であった。しかし、わずか0.5mm程度の厚さであっても、マイクロ波吸収体先端部において特性インピーダンスは急激に変化する。特にミリ波領域等の高い周波数になる程、導波管自体の大きさが小さくなるため、その特性インピーダンスの変化が無視することはできなくなり、マイクロ波吸収体先端部でのマイクロ波の反射が問題となってくる。そのため、周波数が高くなればなるほど、十分反射係数の小さなマイクロ波終端部を作ることは困難であった。

そこで、本発明は、上記したようなくさび形マ

イクロ波吸収体の先端部における反射の問題を解消したマイクロ波終端器を提供せんとするものである。

問題点を解決するための手段

すなわち、本発明によるならば、くさび状マイクロ波吸収体の先端が矩形導波管の内壁面上に位置するようにくさび状マイクロ波吸収体が矩形導波管内に配置されたマイクロ波終端器において、前記マイクロ波吸収体の先端が位置する導波管壁には、該マイクロ波吸収体の先端部の厚さに実質的に相当する高さの段が、マイクロ波入射方向から見て該マイクロ波吸収体より前に設けられ、該段の頂部より導波管の入射側へ導波管壁が滑らかに連続しているようになされる。

作用

以上のようにマイクロ波終端器を構成すると、マイクロ波吸収体の先端が位置する導波管壁に設けられた段が、マイクロ波吸収体の先端部の厚さに

よる段差を実質的に消滅させることができる。従って、そのマイクロ波吸収体のくさび状部のテーパ面の前縁と、導波管壁とが滑らかに連続し、その結果、そのマイクロ波吸収体先端でのインピーダンスの急激な変化を避けることができる。従って、導波管からマイクロ波吸収体へのインピーダンスの変化を滑らかにすることができ、インピーダンスの不連続による反射をなくすることができる。かくして、上記構成のマイクロ波終端器により、ほぼ完全な無反射終端器を実現できる。

実施例

以下、添付図面を参照して本発明によるマイクロ波終端器の実施例を説明する。

第1図は、本発明の一実施例を示す縦断面図である。なお、第3図の従来例の部分と対応する部分には同一の参照番号を付してある。

第1図のマイクロ波終端器は、その外周を構成する矩形導波管1を有し、その開放端には、他の立体回路素子との接続を行うためのフランジ4が

設けられている。そして、矢印6の方向から入射したマイクロ波を吸収するマイクロ波吸収体7が導波管1の中に配置されている。そのマイクロ波吸収体7は、導波管1の長手方向断面で見ると、ほぼ直角三角形をしており、その前端は鋭角をなさず、上記したように例えば0.5mm程度の厚さを有している。そして、そのマイクロ波吸収体7の後端は、導波管1の高さにほぼ対応する高さを有している。

そして、そのマイクロ波吸収体7は、従来のマイクロ波終端器と同様に、例えば、SiCを含むセラミック、あるいは、アルミナ等のセラミック表面に、商品名「アクアダグ」で入手可能なカーボン分散水を塗布・焼付けしたものなどからつくることができる。

一方、そのマイクロ波吸収体7の底部が位置する導波管の壁1Aには、マイクロ波吸収体7の長さに相当する長さを有し且つマイクロ波吸収体7の先端の厚さに相当する深さを有する溝8が形成されている。そして、その溝8の中に、マイクロ

波吸収体7の底部が収容され、ろう付あるいは接着剤等により接着固定されている。

かくして、導波管1の溝8による段9によってマイクロ波吸収体7の先端の厚さによる段差が解消され、くさび状のマイクロ波吸収体先端での特性インピーダンスの変化は非常に小さくなる。従って、くさび状マイクロ波吸収体の先端部分でマイクロ波が反射されることはない。かくして、入射マイクロ波は、くさび状マイクロ波吸収体7のテーパ部分により反射波をほとんど生じることなく徐々に吸収されていく。それ故、本実施例によれば、反射係数の極めて小さなマイクロ波終端器とすることが可能である。

なお、マイクロ波吸収体7が第2図(a)のように板状すなわちフィン状の場合には、その板の厚さに相当する幅の溝8を、導波管壁に形成すればよく、また、マイクロ波吸収体7が第2図(b)のようにブロック状の場合には、その導波管の底壁の幅全体に広がるように溝8を導波管壁に形成すればよい。

次に、段9の高さについて述べる。動作波長14GHzのマイクロ波終端器の場合には、第1A図に示すように、マイクロ波入射方向から見てのマイクロ波吸収体7のテーパ面先端縁と導波管内面との間の段差すなわち残留段差Sが±0.1mm以下となるような高さの段9が好ましい。なお、±0.1mmのマイナス符号は、段9によってマイクロ波吸収体7のテーパ先端縁が導波管壁の表面より低くなっていることを意味している。また、動作波長7GHzのマイクロ波終端器の場合、マイクロ波入射方向から見ての残留段差Sが±0.2mm以下となるような段9の高さが好ましい。以上の動作波長と残留段差Sとの関係は、ほかの動作波長のマイクロ波終端器にも同様に適用可能である。

そして、第1A図に示すマイクロ波吸収体7の先端面と導波管内壁の段9との間の隙間Gは、動作波長14GHzのマイクロ波終端器の場合、0.2～0.3mm以下にすることが好ましい。従って、隙間Gは、残留段差Sよりも許容範囲が多少大きい。

いずれにしても、許容可能な残留段差S及び隙間Gは、動作波長により相対的に決定される。

また、上記した実施例では、マイクロ波吸収体7の導波管1の長手方向断面形状がほぼ直角三角形であるが、第2図に示すように導波管の長手方向断面が台形であってもよい。

発明の効果

以上説明したように本発明の構造を有したマイクロ波終端器では、くさび状のマイクロ波吸収体の先端部によるマイクロ波の反射がほとんどないため、反射係数を極めて小さくすることができる。

また、くさび状マイクロ波吸収体の先端部の厚さを厚くしたとしても、それに応じて導波管の段を大きくとることにより、マイクロ波の反射を生じないようにできるため、マイクロ波吸収体の強度を高くすることができる。例えば、大電力で使用される温度サイクルの大きな終端器においても、強度に余裕を持たせるように先端の厚さを大きくして、マイクロ波吸収体を割れ難くすることがで

きる。従って、マイクロ波吸収体が割れることによる特性の劣化を防ぐことが可能となる。

以上のように、本発明によるマイクロ波終端器は、実用上、著しい効果を発揮することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明によるマイクロ波終端器の一実施例を示す縦断面図、

第1A図は、第1図に示すマイクロ波終端器のくさび状マイクロ波吸収体の先端部の拡大図、

第2図(a)及び(b)は、くさび状マイクロ波吸収体を使用した従来のマイクロ波終端器の例を示す概略斜視図、

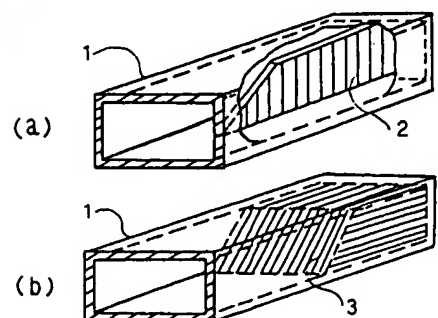
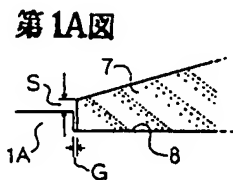
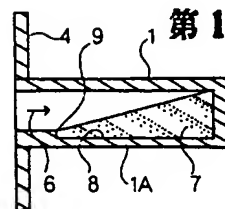
第3図は、くさび状マイクロ波吸収体を使用した従来のマイクロ波終端器の一例の縦断面図である。

〔主な参照番号〕

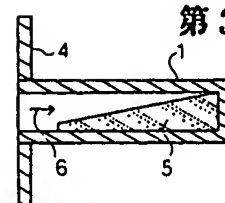
- 1・・・矩形導波管
- 2・・・板状マイクロ波吸収体

- 3・・・ブロック状マイクロ波吸収体
- 4・・・フランジ
- 5、7・・・くさび状マイクロ波吸収体
- 8・・・導波管壁の溝
- 9・・・導波管壁の段
- S・・・マイクロ波吸収体のテーパ面先端縁と導波管内面との間の残留段差
- G・・・マイクロ波吸収体先端と導波管内壁の段との間の隙間

特許出願人 日本電気株式会社
代理人 弁理士 内原 晋



第2図



第3図

- 1.....矩形導波管
- 2,3-マイクロ波吸収体
- 4.....フランジ
- 5,7-くさび状マイクロ波吸収体
- 8.....導波管壁の溝
- 9.....導波管壁の段